



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 101 45 370 A 1

⑯ Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/01
B 60 R 21/32

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑯ Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:

Hermann, Stefan, 93096 Köfering, DE;
Lampenscherf, Stefan, Dr., 85764 Oberschleißheim,
DE; Rettig, Uwe, Dr., 80687 München, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

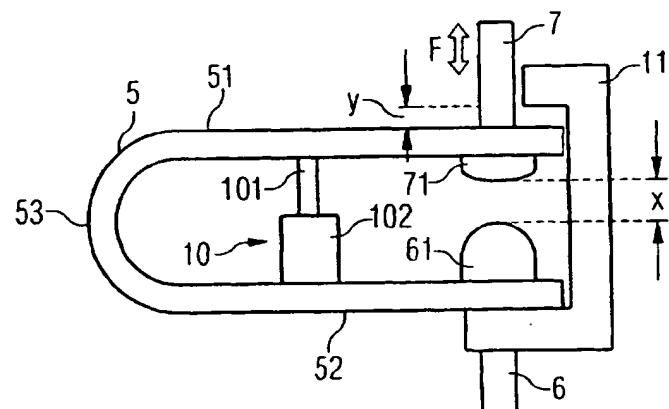
DE 195 32 259 A1
DE 100 46 883 A1
DE 100 04 484 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Vorrichtung zum Aufnehmen einer auf einen Sitz, insbesondere einen Fahrzeugsitz, einwirkenden Kraft

⑯ Vorrichtung zum Aufnehmen einer auf einen Sitz, insbesondere einen Fahrzeugsitz, einwirkenden Kraft, mit einem etwa U-förmig ausgebildeten Federelement (5) zur federnden Lagerung des Sitzes, der gestaltet, dass Sitzträgerbestandteile (1, 2, 3, 4) über das Federelement (5) miteinander gekoppelt sind, und mit einem Sensor zum Aufnehmen des Federwegs oder einer Änderung des Federwegs oder einer Position des Federelements.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufnehmen einer auf einen Sitz, insbesondere einen Fahrzeugsitz, einwirkenden Kraft.

[0002] Auf dem Gebiet des Insassenschutzes in Kraftfahrzeugen gewinnt die Ermittlung des Insassengewichts zunehmend an Bedeutung. Das Insassengewicht und gegebenenfalls auch die Gewichtsverteilung über dem Fahrzeugsitz sind dabei geeignete Größen, um eine "Out of Position" des Insassen mitzubestimmen. Bei einer solchen "Out of Position"-Haltung des Insassen kann ein vollständiges Aufblasen des Airbags dem Insassen mehr Schaden zufügen als nutzen. Solche "Out of Position"-Fälle liegen etwa dann vor, wenn der Insasse weit nach vorne gebeugt seinen Kopf direkt vor die Austrittsöffnung des Airbags hält. Insbesondere sind auch kleine, leichte Personen gefährdet, die aufgrund ihrer Statur weit vorne am Lenkrad sitzen und bei einer plötzlichen Airbagentfaltung gefährdet sein können. Die Ermittlung des Insassengewichts ist dabei, meist in Verbindung mit optischen oder anderen Mitteln zur Insassenpositionserkennung, erforderlich, um zu bestimmen, ob eine oder mehrere Stufen eines mehrstufigen Airbags zu aktivieren sind. Somit kann die Verletzungsgefahr für den Insassen minimiert werden. Eine Gewichtserkennung kann aber auch dazu verwendet werden, um festzustellen, ob der Fahrzeugsitz überhaupt belegt ist, und entsprechend den Airbag zu aktivieren oder zu deaktivieren.

[0003] Vielfach sind in das Sitzpolster einzubringende und mit elektrischen Strukturen versehene Matten vorgeschlagen worden, die bei einer Gewichtseinwirkung ihren elektrischen Widerstand ändern.

[0004] Das Einbringen einer solchen Matte in einen Fahrzeugsitz ist äußerst aufwendig. Auch die elektrische Anbindung einer solchen Matte ist aufwendig.

[0005] Die DE 38 09 074 A1 offenbart eine Vorrichtung, bei der an den das Sitzpolster und die Sitzlehne tragenden Sitzträgerbestandteilen angebrachte Drucksensoren eine Gewichtsänderung anzeigen. Dabei ist an jeder Sitzschiene ein vorderer und ein hinterer Druckkräfte messender Sensor angebracht.

[0006] Im allgemeinen werden Dehnungsmessstreifen, kapazitive oder piezoelektrische Elemente zur Aufnahme von Druckänderungen verwendet.

[0007] Nachteilig bei einer derartigen Messvorrichtung ist, dass sehr kleine Verformungen an der bestehenden Sitzstruktur sensorisch zu erfassen sind. Wegänderungen im μ -Bereich stellen hinsichtlich der Auflösung des Messsignals ein Problem dar. So müssen Vorrichtungen Belastungen im Bereich von $+/- 100$ kg-Bereich mit einer Auflösung von zumindest 1 kg liefern, besser noch von 100 g.

[0008] Im Hinblick auf einen Einsatz der Messvorrichtung über die Betriebsdauer des Fahrzeugs ist die Messanordnung auch vor Überlast zu schützen, die eine Größenordnung von bis zu $+/- 1000$ kg aufweisen kann. Dazu müssten bei der bekannten Messvorrichtung aber mechanische Anschläge im Bereich von einigen $-+ 10 \mu\text{m}$ gefertigt werden. Überlastungen, wie sie z. B. infolge einer schlechten Fahrbahn oder infolge eines Aufpralls auftreten können, führen andererseits zur Zerstörung von Sensoren oder gar dem Bruch von Strukturen.

[0009] Geometrieveränderungen aufgrund von Temperatureinflüssen haben bei der bekannten Messvorrichtung die gleiche Größenordnung wie die Messgröße. Die bekannte Messvorrichtung erfordert daher eine Einrichtung zur Kompen-sierung von solchen Temperatureinflüssen.

[0010] Alle verwendeten Bauteile müssen geringe Toleranzen aufweisen. Bauteile mit diesen geringen mechanischen Toleranzen sind teuer.

[0011] Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Aufnehmen einer auf einen Sitz einwirkenden Kraft anzugeben, die eine gute Auflösung gewährleistet und störanfällig ist.

[0012] Die Erfindung wird gelöst durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

[0013] Dabei wird in die bestehende Sitzträgerstruktur zusätzlich ein etwa U-förmiges Federelement eingebracht, das 10 Sitzträgerbestandteile miteinander koppelt. Der auf der Sitzträgerstruktur angebrachte Sitz mit Sitzpolster und Sitzlehne ist damit federnd gelagert. Es ist ein Sensor vorgesehen, der den Federweg des Federelements oder eine Änderung des Federwegs oder eine Position des Federelements aufnimmt. 15 Darunter wird nicht nur verstanden, dass der Federweg kontinuierlich aufgezeichnet wird. Vom Schutz mitumfasst ist auch ein Sensor, der lediglich feststellt, ob ein bestimmter Federweg, also eine bestimmte Auslenkung der Feder überschritten ist. Der Ort der Federwegerfassung kann am Federelement selbst erfolgen oder aber an anderen Elementen, die 20 aufgrund der federnden Lagerung des Sitzes ebenfalls bei Belastung signifikant ausgelenkt werden, so also auch an Sitzträgerbestandteilen.

[0014] Sitzträgerbestandteile sind im wesentlichen Sitzstrukturen, die den Sitz mit Sitzpolster und Lehne tragen, also insbesondere eine Grundplatte für den Sitz – im Falle eines Fahrzeugsitzes ist dies meist das Bodenteil der Karosserie –, Sitzschienen zum Verschieben des Sitzes, der den Sitz mit den Sitzschienen verbindenden und in den Sitzschienen gleitende Schlitzen oder Sitzstreben zur Aufnahme von Sitzpolster oder Lehne.

[0015] Das Federelement hat etwa U-Form. Damit weist es gewöhnlich zwei Schenkel auf, die bei Druckkrafteinwirkung aufeinander zu ausgelenkt werden. Die Verbindung zwischen den Schenkeln kann dabei durch eine Krümmung erfolgen, so dass das Federelement U-förmig ist. Die Schenkel können aber auch direkt aufeinander zu laufen, so dass die Form der Biegefeder eher einem V ähnelt, was aber vom Schutz mit umfasst sein soll. Auch andere Varianten von 35 Zwischenstücken, die die beiden Schenkel verbinden, sind unter Schutz gestellt.

[0016] Das Federelement ist bei der Erfindung dergestalt in den Kraftpfad "Sitz – Sitzschiene – Grundplatte" eingebracht, dass es federnd nachgibt, sobald eine Kraft und insbesondere eine durch einen Gegenstand oder einen Insassen auf dem Sitz hervorgerufene Gewichtskraft auf den Sitz einwirkt.

[0017] Das Federelement hat dabei einen großen Federweg und liefert deshalb ein signifikantes Signal. Das Gewicht als Kraftgröße wird durch Messung des Federweges/ der Verformung des Federelements ermittelt. Zwischen den 50 Größen Kraft und Federweg besteht vorzugsweise Proportionalität.

[0018] Das Federelement hat dabei eine definierte Federkonstante, so dass eine bestimmte Verformung des Federelementes für eine bestimmte, auf das Federelement einwirkende Gewichtskraft steht.

[0019] Das Federelement ist dabei definiert nachgiebig bei über Sitzträgerbestandteile übertragene Gewichtsbelastung, und geht bei Beendigung der Gewichtsbelastung wieder in seine Ausgangslage zurück.

[0020] Durch geeignete Dimensionierung wird bei Belastung des Fahrzeugsitzes ein Federweg erzeugt, der eine sehr gute Auflösung der zu ermittelnden Kraftgröße zulässt.

[0021] Ein infolge Temperaturänderung erzeugter Federweg ist gegenüber einem durch Krafteinwirkung erzeugten Federweg vernachlässigbar.

[0022] Da die mechanische Leistung = Kraft \times Geschwin-

digkeit groß ist, ist auch ein großes elektrisches Signal zu erwarten. Der mechanische Aufbau ist bei Einleitung der zu messenden Kraft bzgl. Ein- und Ausleitung ist weitgehend momentenfrei. Deshalb haben mechanische Toleranzen der Schnittstellen (Sitz, Sitzaufhängung, Chassis) keinen oder nur geringen Einfluss.

[0023] Bauteile erfordern keine überaus hohe Toleranzgenauigkeit, wodurch die Vorrichtung kostengünstig hergestellt werden kann. Auch kann als Sensor für die Messung des Federwegs ein Standardsensor verwendet werden. Die Wegemessung ist technisch gut möglich und auch industrialisierbar.

[0024] Die Auslegung des Federelements ist auf die Messaufgabe abgestimmt.

[0025] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

[0026] Der Federweg ist bei maximaler Auslenkung des Federelements vorzugsweise größer oder gleich 0,1 mm, insbesondere größer oder gleich 0,5 mm und im für eine besonders gute Auflösung etwa 1 mm.

[0027] Insbesondere ist die maximale Auslenkung kleiner 5 mm.

[0028] Mit diesen Größenangaben für die maximale Auslenkung des Federelements sind die Anforderungen hinsichtlich einer hinreichenden Signalauflösung einerseits und einer geringen Beeinträchtigung des Insassenkomforts andererseits erfüllt. Eine zu große maximale Auslenkung würde dazu führen, dass der Insasse Schwingbewegungen aufgrund des Federelements verspüren würde, was nicht gewünscht ist. Zu große maximale Auslenkungen führen darüber hinaus zu einer großen Bauhöhe, die wiederum eine Vergrößerung der Innenraumbemaßungen nach sich ziehen kann. Zu geringe maximale Auslenkungen liefern andererseits nicht die erforderliche Auflösung im Messsignal.

[0029] Bei einer maximalen Auslenkung des Federelements von ± 1 mm kann mit handelsüblichen Sensoren eine zurückgelegte Wegstrecke des Federelements von 1/100 mm aufgelöst werden, was z. B. bei einer Federkonstante von 10^6 N/m einer Gewichtsbelastung von 1 kg entspricht. Es kann das Gewicht also auf ein kg genau gemessen werden.

[0030] Das Federelement mit zugehörigem Sensor kann vorzugsweise zwischen einer Sitzschiene und einer Grundplatte als Sitzträgerbestandteile angeordnet sein. Dann ist vorzugsweise je ein Federelement mit zugehörigem Sensor an jedem Auflagerpunkt zwischen Sitzschiene und Grundplatte vorgesehen, also vorzugsweise 4 Federelement/Sensor-Anordnungen an den Enden der Sitzschienen zwischen Sitzschiene und Grundplatte.

[0031] Als weitere Weiterbildung kann das Federelement mit Sensor zwischen Sitz und Sitzschiene angeordnet sein, auch hierbei wieder vorzugsweise in jedem Auflagerpunkt, d. h. insgesamt 4 Federelement/Sensoranordnungen zwischen Sitz und Sitzschiene. Bevorzugt koppelt ein Federelement dabei einen den Sitz tragenden und in der Sitzschiene verschieblich gelagerten Schlitten mit einer Sitzstrebe, oder aber einen ersten Bestandteil des Schlittens mit einem weiteren Bestandteil des Schlittens.

[0032] Die Erfindung und ihre Weiterbildungen werden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

[0033] Fig. 1 eine erste erfundungsgemäße Vorrichtung im Querschnitt;

[0034] Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 in perspektivischer Ansicht;

[0035] Fig. 3 eine weitere erfundungsgemäße Vorrichtung im Querschnitt;

[0036] Fig. 4 eine weitere erfundungsgemäße Vorrichtung

im Querschnitt:

[0037] Fig. 5 die Vorrichtung nach Fig. 1, eingebaut in eine Fahrzeugsitzstruktur;

[0038] Fig. 6 die Vorrichtung nach Fig. 1, eingebaut in eine weitere Fahrzeugsitzstruktur.

[0039] Gleiche Elemente sind figurenübergreifend durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0040] Fig. 1 zeigt eine erfundungsgemäße Vorrichtung zum Aufnehmen einer auf einen Sitz einwirkenden Kraft F in einem ersten Ausführungsbeispiel, ohne dass die weitere Anordnung der Vorrichtung in die Struktur eines Fahrzeugsitzes näher gezeigt wäre.

[0041] Die Vorrichtung enthält ein U-förmiges Federelement 5, das federnde Wirkung aufweist. Das Federelement 5 enthält dabei zwei Schenkel 51 und 52 sowie eine Krümmung 53 zwischen den Schenkeln 51 und 52. Das Federelement 5 ist vorzugsweise aus Stahl hergestellt.

[0042] Jeder Schenkel 51 oder 52 des Federelements 5 ist über einen Bolzen 7 bzw. 6 mit Sitzträgerbestandteilen eines Sitzes verbunden. Dabei durchbohren die Bolzen 7 bzw. 6 die jeweiligen Schenkel 51 bzw. 52. Die Bolzen 7 bzw. 6 weisen Bolzenköpfen unterschiedlicher Größe auf, die zu den einander gegenüberliegenden Innenseiten der Schenkel 51 bzw. 52 angeordnet sind.

[0043] Ferner ist ein Klemmbolzen 8 vorgesehen mit zwei Bolzenköpfen 81 und 82 sowie einer Spiralfeder 83. Der Klemmbolzen 8 ragt durch beide Schenkel 51 und 52 hindurch.

[0044] Auf die Krümmung 53 des Bolzens 5 ist ein Dehnungsmessstreifen 9 aufgebracht.

[0045] In Richtung des Pfeils F wirken Zugkräfte oder Druckkräfte, hervorgerufen im allgemeinen durch Belastungen des mit der Vorrichtung verbundenen Sitzes. Diese Kräfte werden über den weiteren Bolzen 7 auf das Federelement 5 übertragen, das seinerseits über den Bolzen 6 gelagert ist. Bei Krafteinwirkung bewegen sich also die Schenkel 51 und 52 des Federelements 5 aufeinander zu. Die Auslenkung hängt zunächst von der Größe der einwirkenden Kraft F wie auch der Auslegung des Federelements 5 ab. Bei Entlastung des Federelements 5 bewegen sich seine Schenkel 51, 52 wieder in ihre zueinander etwa parallele Ursprungposition zurück.

[0046] Die Auslenkung des Federelements und damit der Federweg werden durch einen geeigneten Sensor aufgenommen. Das Federelement 5 wird durch die Auslenkung der Schenkel 51 und 52 auch in seinem gekrümmten Teil 53 beansprucht, so dass das der auf der Krümmung 53 angeordnete Dehnungsmessstreifen 9 eine zur einwirkenden Kraft F proportionale Wegänderung aufnehmen kann. Der Dehnungsmessstreifen zeichnet sich insbesondere aufgrund seiner Robustheit sowie seiner einfachen Messwerterfassung aus. Durch Wahl der Position des Dehnungsmessstreifens 9, des Biegeradius' und der Dicke des Federelements 5, gegebenenfalls auch einer Änderung der Profildicke des Federelements 5 unter dem Dehnungsmessstreifen kann die lokal am Dehnungsmessstreifen wirkende Dehnung bestmöglich an den Messbereich des Dehnungsmessstreifens angepasst werden.

[0047] Ein geeigneter Sensor ermittelt im allgemeinen die absolute Position des Federelements, oder aber den zurückgelegten Federweg, oder eine Federwegänderung. Dabei ist bei der Ermittlung des Federwegs auch die mittelbare Erfassung des Federwegs vom Schutz mit umfasst, bei der z. B. die Auslenkung eines Sitzträgerbestandteils aufgenommen wird. Bei bekannter Weg-Kraft-Zuordnung kann auf die eingebrachte Kraft F geschlossen werden.

[0048] Der Sensor kann auf unterschiedlichen physikalischen Prinzipien beruhen. Es kann eingesetzt werden: Ein

Hallgeber, ein LVDT (Linear Variable Differential Transformer), ein Potentiometer, etc. . Dabei kann der Sensor insbesondere berührungslos messen, etwa optisch, induktiv oder kapazitiv. Dabei wird insbesondere eine direkte Krafteinwirkung auf den Sensor selbst vermieden, die zu einer sofortigen Zerstörung führen könnte.

[0049] Die Bolzenköpfe der Bolzen **6** und **7** dienen als Anschlüsse **61** und **71** für den Überlastschutz bei übermäßiger Druckbeanspruchung des Federelements **5**. Der Überlastschutz ist dabei so konstruiert, dass innerhalb des Messbereichs der Vorrichtung - der durch den Abstand x zwischen den Anschlägen **61** und **71** im unbelasteten Fall vorgegeben wird – die volle Belastung durch die Vorrichtung – also über die Biegefeder **5** – geleitet und somit erfasst wird. Mit Erreichen der Messbereichsgrenze, also im Überlastfalle, wird das Federelement **5** so weit verformt, dass zusätzlich zur Lastübertragung über das Federelement **5** eine zusätzliche Brücke im Sinne eines Bypasses für die Lastübertragung infolge der sich dann berührenden Anschlüsse **61** und **71** entsteht und die Belastung parallel zur eigentlichen Vorrichtung abgeleitet werden kann.

[0050] Durch die spezielle Wahl der Geometrie der Vorrichtung kann erreicht werden, dass auch bei weiter zunehmender Belastung die Vorrichtung selbst nur unerheblich über die vorgegebene Belastungsgrenze belastet wird.

[0051] Die Verwendung des U-förmigen Federelements hat den Vorteil, dass das Federelement unter Belastung relativ stark verformt wird und somit die fertigungstechnisch einzuhaltenden Toleranzen zur Hubbegrenzung des Bypasses relativ gering sind. Insbesondere effizient ist dabei die Integration der Sensorik wie auch der Überlastbegrenzung in das Federelement. Die Konstruktion ist zudem relativ einfach realisierbar sowie kosten- und platzsparend. Die optimale Auslegung der Vorrichtung hinsichtlich beispielsweise Dicke und Profil des Federelements oder Position des Sensors kann unter Verwendung einer geeigneten mechanischen Belastungsanalyse erfolgen. Voraussetzung dabei ist eine entsprechende Kalibrierung der Vorrichtung unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen.

[0052] Der Klemmbolzen **8** gemäß Fig. 1 dient dem Überlastschutz bei großer Zugbeanspruchung. Ohne Krafteinwirkung auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1 ist durch den Klemmbolzen **8** ein Federweg y vorgesehen, der bei Zugkrafteinwirkung F von den Schenkeln **51**, **52** gegen eine Federkraft der Spiralfeder **83** durchlaufen werden kann. Eine größere Auseinanderbewegung der Schenkel **51** und **52** als um den Weg y ist aufgrund des Klemmbolzens **8** nicht möglich.

[0053] Das Ausführungsbeispiel wird verwendet zur gewichtsabhängigen Aktivierung eines Beifahrerairbags.

[0054] Fig. 2 zeigt das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 in perspektivischer Ansicht.

[0055] Das weitere im Querschnitt dargestellte Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 entspricht dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 mit zwei Abweichungen.

[0056] Anstelle des Klemmbolzens **8** ist zur Zugkraftbegrenzung eine Klemme **11** vorgesehen, die die Schenkel **51** und **52** umfasst und ein Spiel der Schenkel **51**, **52** um den Weg y erlaubt, ausgehend von einer Vorrichtung ohne Krafteinwirkung, wie in Fig. 3 dargestellt.

[0057] Anstelle des Dehnungsmessstreifens nach Fig. 1 ist gemäß Fig. 3 ein berührungslos arbeitender induktiver Wegsensor **10** vorgesehen. Dabei greift ein am oberen Schenkel **51** angeordnetes, stabförmiges magnetisches Element in einen am anderen Schenkel **52** angeordneten Aufnehmer für Magnetfelder/Magnetfeldänderungen ein. Je größer beispielsweise die Druckbeanspruchung auf die Vorrichtung ist, desto weiter ragt das Element in den Aufneh-

mer hinein. Das Maß des Eintauchens des Elements in den Aufnehmer ist ein Maß für die Auslenkung der Schenkel **51** und **52** und damit ein Maß für die einwirkende Kraft F .

[0058] Fig. 4 zeigt eine weitere erfundsgemäße Vorrichtung aus unterschiedlichen Ansichten. Fig. 4a) einen Querschnitt, Fig. 4b) eine aufgeschnittenen Seitenansicht von links, Fig. 4c) eine aufgeschnittenen Seitenansicht von rechts, Fig. 4d) eine Schnittansicht, von unten.

[0059] Die Vorrichtung nach Fig. 4a) unterscheidet sich zunächst von der Vorrichtung nach Fig. 1 maßgeblich darin, dass die Schenkel **51** und **52** des Federelements **5** über eine weitere Krümmung **54** miteinander verbunden sind. Das gesamte Federelement **5** ist dabei aus Federstahl hergestellt und einstückig. Diese besondere U-Form des Federelements **5** zeichnet sich durch hohe Beanspruchungsfestigkeit und geringe Quer- und Torsionsempfindlichkeit aus.

[0060] Das Federelement **5** ist wiederum über Bolzen **6** und **7** mit Sitzträgerbestandteilen verbunden. An den Angriffspunkten der Bolzen **6** und **7** an dem Federelement **5** ist letzteres sichtbar verstärkt. Diese Ausführung dient einer besseren Anbindung des Federelements **5** an die Bolzen **6** und **7** sowie einer geringeren Torsionsneigung der gesamten Vorrichtung.

[0061] Der Sensor ist nun zwischen den Schenkeln **51** und **52** des Federelements **5** angeordnet. Er enthält im wesentlichen zwei Teile: Ein weichmagnetisches Element **103** sowie einen Aufnehmer **104**.

[0062] Das weichmagnetische Element **103** enthält als eigentlichen Bestandteil mit weichmagnetischen Eigenschaften eine Ferritscheibe **1033**, die über ein Isolierelement **1031** am oberen Schenkel **51** des Federelements **5** angebracht ist. Die Ferritscheibe **1033** ist andererseits über ein elastisches Element **1032** mit dem unteren Schenkel **52** verbunden.

[0063] Der Aufnehmer **104** enthält zwei übereinander angeordnete und durch ein Isolierelement **1043** voneinander getrennte weichmagnetische Kerne **1041** und **1042** in Hufeisenform, deren Polschuhe zur Seite des weichmagnetischen Elements **103** gerichtet sind. Der untere Kern **1042** ist über ein Isolierelement **1043** an dem unteren Schenkel **52** angebracht, der obere Kern **1041** über ein Isolierelement **1043** und ein elastisches Element **1044** an dem oberen Schenkel **51**. Die Isolierelemente **1043** haben dabei vorzugsweise ebenfalls Hufeisenform, sodass der Schichtaufbau Isolierschicht **1043**, unterer Kern **1042**, Isolierschicht **1043**, oberer Kern **1041**, Isolierschicht **1043** auch insgesamt Hufeisenform aufweist.

[0064] Die Kerne **1041** und **1042** sind mit Spulen umwickelt, die untereinander in Serie geschaltet sind. Zwischen den Spulen ist ein elektrischer Angriffspunkt vorgesehen.

[0065] In einer bevorzugten Ausführungsform sind dabei die Spulen als Leiterbahnen auf einer Leiterplatte **1045** angeordnet, gewöhnlich auf einer PCB-Leiterplatte. Diese weist geeignete Durchbrüche auf, sodass die Leiterplatte **1045** über die Polschuhe der Kerne **1041** und **1042** geschoben werden kann. Dieser konstruktive Aufbau ist äußerst einfach und robust.

[0066] Im folgenden wird die Induktivität der einzelnen Spulen gemessen. Dabei hängt die Induktivität erheblich davon ab, in welcher Position sich die Ferritscheibe **1033** relativ zu den Kernen **1041** und **1042** befindet. Dementsprechend ist der magnetische Fluss größer oder kleiner, welcher wiederum die Induktivität beeinflusst.

[0067] Fig. 4a) zeigt die Vorrichtung in entlastetem Zustand. Wird nun eine Druckkraft F in Pfeilrichtung auf die Vorrichtung ein, so wird das U-förmige Federelement **5** gequetscht. Als Folge geben die elastischen Elemente **1044** und **1032** nach, sodass sich die Kernanordnung **1041**, **1042** relativ gegen die Ferritscheibe **1033** verschiebt. Dadurch

verändert sich die magnetische Kopplung in den Magnetkreisen, die durch den Magnetfluss durch Kern **1041** und die Ferritscheibe **1032** sowie durch den Magnetfluss durch Kern **1042** und die Ferritscheibe **1032** definiert ist. Diese Änderungen sind wiederum an den Spulen abgreifbar, sodass definiert auf die einwirkende Kraft F rückgeschlossen werden kann.

[0068] Fig. 4b) zeigt den Aufnehmer **104** aus Fig. 4a) von der rechten Seite, wobei ersichtlich ist, dass ein Steckverbinder **1046** an die Leiterplatte **1045** angeschlossen ist.

[0069] Fig. 4c) zeigt das weichmagnetische Element **103** aus Fig. 4a) von der linken Seite.

[0070] Fig. 4d) zeigt einen Schnitt durch die Ferritscheibe **1033** sowie einen Kern **1041** von unten.

[0071] Fig. 5 zeigt eine in einer Fahrzeugsitzstruktur angeordnete Vorrichtung **100** nach Fig. 1 in Querschnitt, so dass die gesamte Anordnung zum Aufnehmen einer auf einem Fahrzeugsitz einwirkenden Kraft ausgebildet ist.

[0072] Gezeigt ist dabei nur ein geringer Ausschnitt einer Sitzträgerstruktur im Querschnitt an einem Ende einer Sitzschiene **2**.

[0073] Die Sitzschiene **2** endet in Fig. 1 rechtsseitig und ist über die Vorrichtung nach Fig. 1 mit einer Grundplatte **1** gekoppelt, welche ihrerseits in ihrer Längserstreckung nur in einem Ausschnitt gezeigt ist.

[0074] Die Vorrichtung **100** ist mit ihrem Bolzen **6** mit der Grundplatte **1** verbunden und mit ihrem Bolzen **7** an der Sitzschiene **2** befestigt. Bei der Anwendung in einem Kraftfahrzeugsitz ist die Grundplatte **1** ein Karosseriebestandteil, nämlich der Fahrzeugboden.

[0075] Bei Beaufschlagung der Vorrichtung mit einer Kraft F, hier beispielsweise mit einer Druckkraft F in Richtung der Grundplatte **1**, wird die Sitzschiene **2** und damit die Biegefeder **5** ebenfalls in Pfeilrichtung nach unten zur Grundplatte **1** hin ausgelenkt. In Fig. 5 ist das Federelement **5** freilich mit keiner Kraft beaufschlagt und in seiner Ruhelage zu sehen.

[0076] Vorzugsweise werden die Federschenkel formschlüssig an den Sitzträgerbestandteilen **2** und **1** anliegen, um eine bessere Kraftübertragung zu erzielen.

[0077] Für den Einsatz der Anordnung in einem Kraftfahrzeug zur Ermittlung einer auf einen Fahrzeugsitz einwirkenden Kraft sind vorzugsweise mehrere dieser Anordnungen nach Fig. 2 vorzusehen. Dabei ist vorzugsweise am nicht eingezeichneten linksseitigen Ende der Schiene ebenfalls eine gleich aufgebaute Kopplung der Schiene über eine weiteres Federelement mit der Grundplatte vorgesehen. Damit ist die Sitzschiene federnd auf der Fahrzeugkarosserie gelagert, mit zwei Auflagerpunkten an den Enden der Sitzschiene. Die weitere Sitzschiene für den Fahrzeugsitz ist in gleicher Weise gelagert. Ein nicht eingezeichneter Fahrzeugsitz, enthaltend ein Sitzpolster und eine Lehne, ist vorzugsweise auf einem Sitzschlitten befestigt, der in den beiden Sitzschienen geführt sind, so dass der Fahrzeugsitz verschieblich in den Sitzschienen gelagert ist.

[0078] Bei einer Krafteinwirkung in Richtung des eingezeichneten Pfeils in Fig. 5 auf den Fahrzeugsitz, z. B. durch die Gewichtskraft eines Gegenstandes oder einer Person, wird die Kraft über den Sitz und den Schlitten auf die beiden Sitzschienen übertragen. Aufgrund der vorbeschriebenen federnden Lagerung der Sitzschienen bezüglich der Grundplatte/Karosserie werden die Federelemente ausgelenkt. Diese Auslenkung wird mit den zugehörigen Sensoren gemessen. Durch Verrechnung der in diesem Falle vier vorgenommenen Sensorsignale kann auf die auf den Sitz einwirkende Kraft, zumindest in Vertikalrichtung, geschlossen werden.

[0079] Gegebenenfalls ist dabei auch eine Ermittlung der

Kraftverteilung auf dem Fahrzeugsitz möglich. Wird beispielsweise ein schwerer Gegenstand auf den vorderen Bereich des Sitzes abgestellt, so werden nur die beiden an den vorderen Enden der Sitzschienen angeordneten Federelemente in Richtung der Grundplatte ausgelenkt. Die beiden an den rückwärtigen Enden der Sitzschienen angeordneten Federelemente werden dagegen auf Zug beansprucht und in entgegengesetzter Richtung ausgelenkt. Diese Sensorsignal-Konstellation lässt Rückschlüsse auf die Gewichtsverteilung auf dem Fahrzeugsitz zu.

[0080] Bei einer solchen Berechnung von Gewichtskräften sind als Störgrößen noch herauszurechnen: Die Gewichtskraft des Sitzes sowie der Schlitten und Schienen selbst; kurzzeitige zeitliche Kraftänderungen aufgrund Gewichtsverlagerung, etc.

[0081] Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer Querschnittsansicht.

[0082] Gezeigt ist dabei wiederum nur ein geringer Ausschnitt einer Sitzträgerstruktur im Querschnitt an einem Ende einer Sitzschiene **2**. Die Sitzschiene **2** endet in Fig. 1 rechtsseitig mit einem Sitzschienenanschlag **21** für einen Schlitten **3**. Der den Sitz tragende Schlitten **3** ist in z-Richtung verschieblich in der Sitzschiene **2** gelagert. Der Schlitten **3** ist in der Fachwelt oft auch mit dem Namen Sitzschale benannt.

[0083] Die Sitzschiene **3** ist auf einer nicht eingezeichneten Grundplatte befestigt. Der Schlitten **3** ist gekoppelt mit einer Sitzstange **4**. Die Sitzstange **4** trägt ihrerseits das Sitzpolster und den übrigen Sitzaufbau. Die Kopplung zwischen Schlitten **3** und Sitzstange **4** erfolgt über die Vorrichtung **100** nach Fig. 1.

[0084] Hinsichtlich der Eigenschaften von Biegefedorern etc. wird auf die Beschreibung zu Fig. 1 verwiesen. Gemäß Fig. 6 ist nun nur die Sitzstange **4** anstelle der Sitzschiene **2** aus Fig. 5 mit dem Bolzen **7** sowie der Schlitten **3** anstelle der Grundplatte **1** aus Fig. 5 mit dem Bolzen **6** verbunden.

[0085] Die Vorrichtung **100** ist nach Fig. 3 also an einer anderen Stelle im Kraftpfad innerhalb der Sitzträgerstruktur angeordnet, nimmt an dieser Stelle aber ebenso zuverlässig die auf den Sitz einwirkende Gewichtskraft auf.

[0086] Für den Einsatz der Anordnung in einem Kraftfahrzeug zur Ermittlung einer auf einen Fahrzeugsitz einwirkenden Kraft sind vorzugsweise wiederum mehrere dieser Anordnungen nach Fig. 6 vorzusehen. Dabei ist vorzugsweise am nicht eingezeichneten linksseitigen Ende des Schlittens ebenfalls eine gleich aufgebaute Kopplung der Sitzstange über ein weiteres Federelement mit dem Schlitten vorgesehen. Damit ist der Sitz federnd auf dem Schlitten gelagert, mit zwei Auflagerpunkten an den Enden des Schlittens. Die andere Seite des Schlittens die in die weitere Sitzschiene eingreift, ist an ihren Enden ebenfalls mit Federelementen versehen.

[0087] Hinsichtlich der Ermittlung der Kraftverteilung und der Berechnung von Gewichtsgrößen unter dem Herausrechnen von Störgrößen gelten die Ausführungen zu Fig. 5 entsprechend.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufnehmen einer auf einen Sitz, insbesondere einen Fahrzeugsitz, einwirkenden Kraft, mit einem etwa U-förmig ausgebildeten Federelement (5) zur federnden Lagerung des Sitzes dergestalt, dass Sitzträgerbestandteile (1, 2, 3, 4) über das Federelement (5) miteinander gekoppelt sind, und mit einem Sensor zum Aufnehmen des Federwegs oder einer Änderung des Federwegs oder einer Position des Federelements.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Federelement (5) bei maximaler Auslenkung einen Federweg von gleich oder größer 0,1 mm aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der das Federelement (5) bei maximaler Auslenkung 5 einen Federweg von gleich oder größer 0,5 mm aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Federelement (5) bei maximaler Auslenkung einen Federweg von gleich oder größer 10 1 mm aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Anschlag (61) zwischen Schenkeln (51, 52) des Federelements (5) zum Begrenzen der Auslenkung der Schenkel (51, 52) des Federelements 15 (5) bei einer aufeinander zu gerichteten Auslenkung.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der der Anschlag (61) an einem Schenkel (51) des Federelements (5) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der ein weiterer 20 Anschlag (71) zwischen den Schenkeln (51, 52) des Federelements (5) angeordnet ist, der an dem anderen Schenkel (51, 52) des Federelements (5) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder Anspruch 6, mit 25 einem durch einen Schenkel (51) des Federelements (5) geführten Bolzen (6) zum Befestigen des Federelements (5) an einem Sitzträgerbestandteil (1, 2, 3, 4), dessen Bolzenkopf als Anschlag (61) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, mit einem weiteren 30 durch den anderen Schenkel (52) des Federelements (5) geführten Bolzen (71) zum Befestigen des Federelements (5) an einem Sitzträgerbestandteil (1, 2, 3, 4), dessen Bolzenkopf als weiterer Anschlag (71) ausgebildet ist. 35
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Zugbegrenzer zum Begrenzen der Auslenkung der Schenkel (51, 52) des Federelements (5) bei einer voneinander weg gerichteten Auslenkung.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, bei der der Zugbegrenzer einen Klemmbolzen (8) enthält, der durch die 40 beiden Schenkel (51, 52) des Federelements (5) geführt ist und dessen Bolzenköpfe (81, 82) zu Außenseiten der Schenkel (51, 52) angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, bei der der Zugbegrenzer eine Klemme (11) enthält, die die beiden Schenkel (51, 52) des Federelements (5) umfasst. 45
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Sensor einen Dehnungsmessstreifen (9) enthält, der an einer Krümmung (53) des Federelements (5) angeordnet ist. 50
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Sensor einen induktiven Wegsensor (10) enthält mit einem an einem Schenkel (51) angeordneten stabförmigen Element (101) und mit einem am weiteren Schenkel (52) angeordneten Aufnehmer (102) zum Erfassen von Magnetflussänderungen, wobei das stabförmige Element (101) je nach Auslenkung der Schenkel (51, 52) mehr oder weniger tief in den Aufnehmer hineinragt und mit diesem zusammenwirkt. 55
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Sensor einen induktiven Wegsensor (10) enthält mit einem an einem Schenkel (51) angeordneten weichmagnetischen Element (103) und mit einem am weiteren Schenkel (52) angeordneten Aufnehmer (104) zum Erfassen von Magnetflussänderungen, wobei bei sich einer Auslenkung der Schenkel (51, 52) weichmagnetisches Element (103) und Auf- 60
- nehmer (104) relativ zueinander bewegen und der Aufnehmer (104) infolgedessen eine Magnetflussänderung wahrnimmt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der das weichmagnetische Element (103) Ferrit enthält.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder Anspruch 16, bei der der Aufnehmer (104) und das weichmagnetische Element (103) derart am jeweiligen Schenkel (51, 52) angeordnet sind, dass sie bei einer Krafteinwirkung auf die Vorrichtung nebeneinander auf etwa zueinander parallelen Achsen ausgelenkt werden.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, bei der der Aufnehmer (104) einen hufeisenförmigen weichmagnetischen Kern (1041) enthält, sowie eine elektrische Spule, die den Kern (1041) zumindest teilweise umschließt.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, bei der der Aufnehmer (104) einen weiteren hufeisenförmigen weichmagnetischen Kern (1042) enthält, sowie eine weitere elektrische Spule, die den weiteren Kern (1042) zumindest teilweise umschließt, bei der weitere Kern (1042) über dem ersten Kern (1041) isoliert von diesem angeordnet ist, und bei der die Spule und die weitere Spule elektrisch in Serie miteinander verbunden sind.
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Schenkelenden des Federelements (5) über eine weitere Krümmung (54) miteinander verbunden sind.
21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Federelement (5) mit einem Schenkel (51) befestigt ist an einer Sitzschiene (2) als Sitzträgerbestandteil, in der der Sitz verschieblich gelagert ist, und bei der das Federelement (5) mit dem anderen Schenkel (52) an einer Grundplatte (1) befestigt ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, bei der jede dem Sitz zugordnete Sitzschiene (2) an ihren Enden über je ein Federelement (5) mit der Grundplatte (1) gekoppelt ist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, bei der das Federelement (5) mit einem Schenkel (51) an einem ersten Bestandteil eines den Sitz tragenden und in der Sitzschiene (2) verschieblich gelagerten Schlittens (3) befestigt ist, und das Federelement (5) mit dem anderen Schenkel (52) an einem zweiten Bestandteil des Schlittens (3).
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, bei der das Federelement (5) mit einem Schenkel (51) befestigt ist an einer Sitzstreu (4) und das Federelement (5) mit dem anderen Schenkel (52) an einem den Sitz tragenden und in der Sitzschiene (2) verschieblich gelagerten Schlitten (3).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG 1

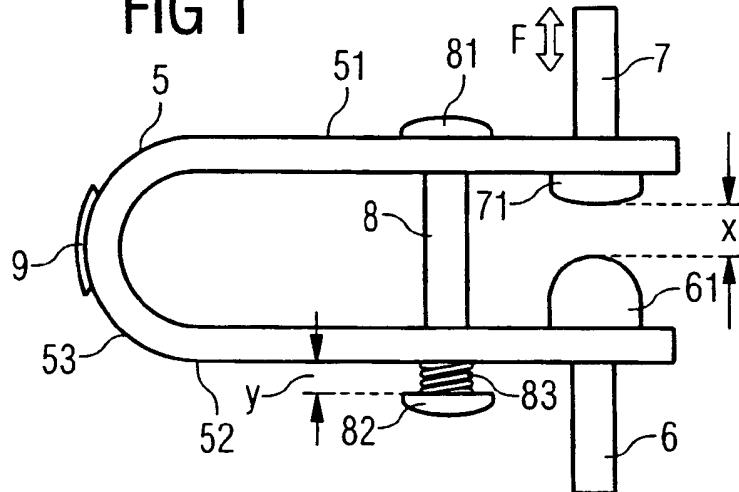


FIG 2

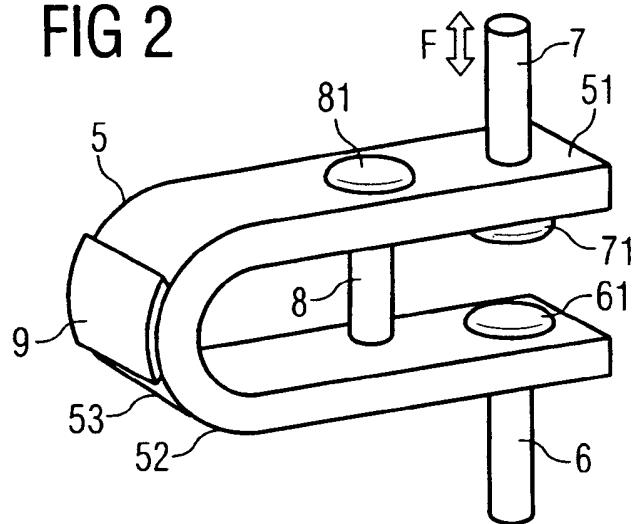
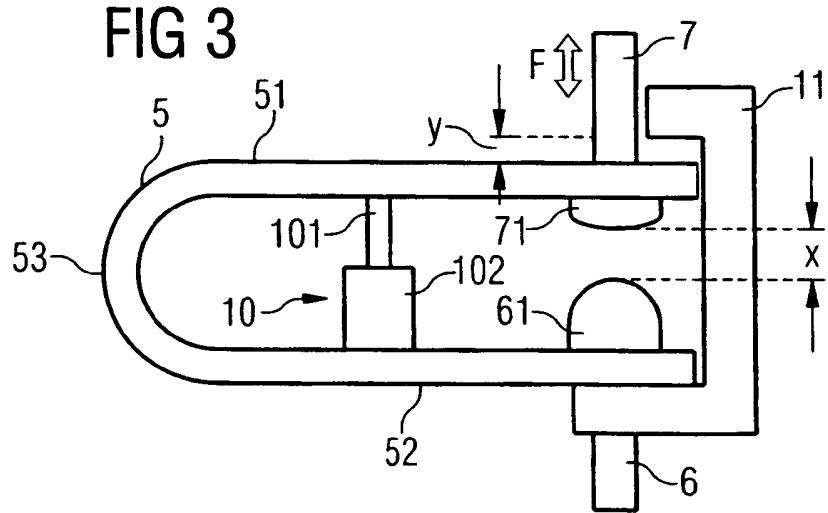


FIG 3



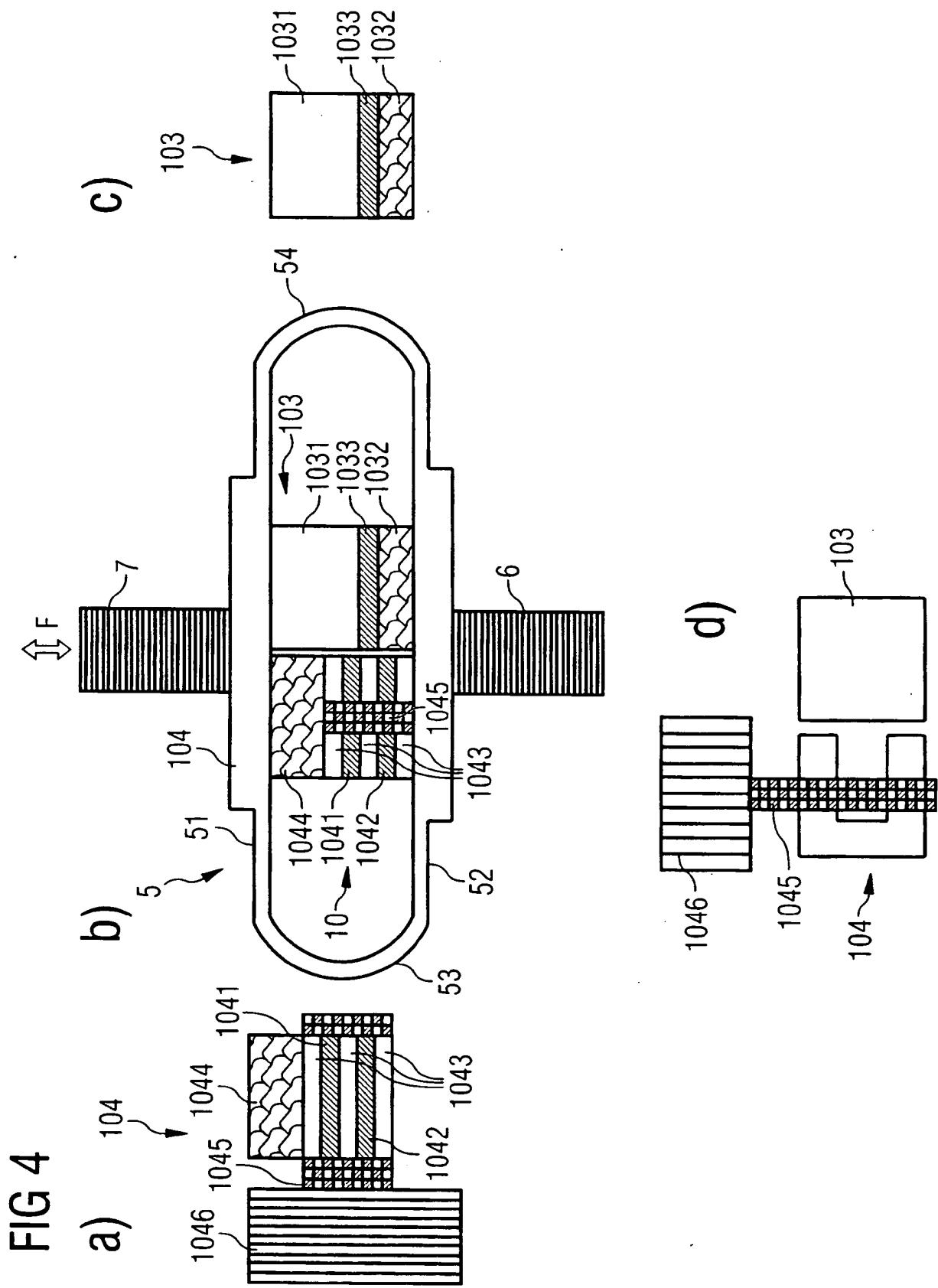


FIG 5

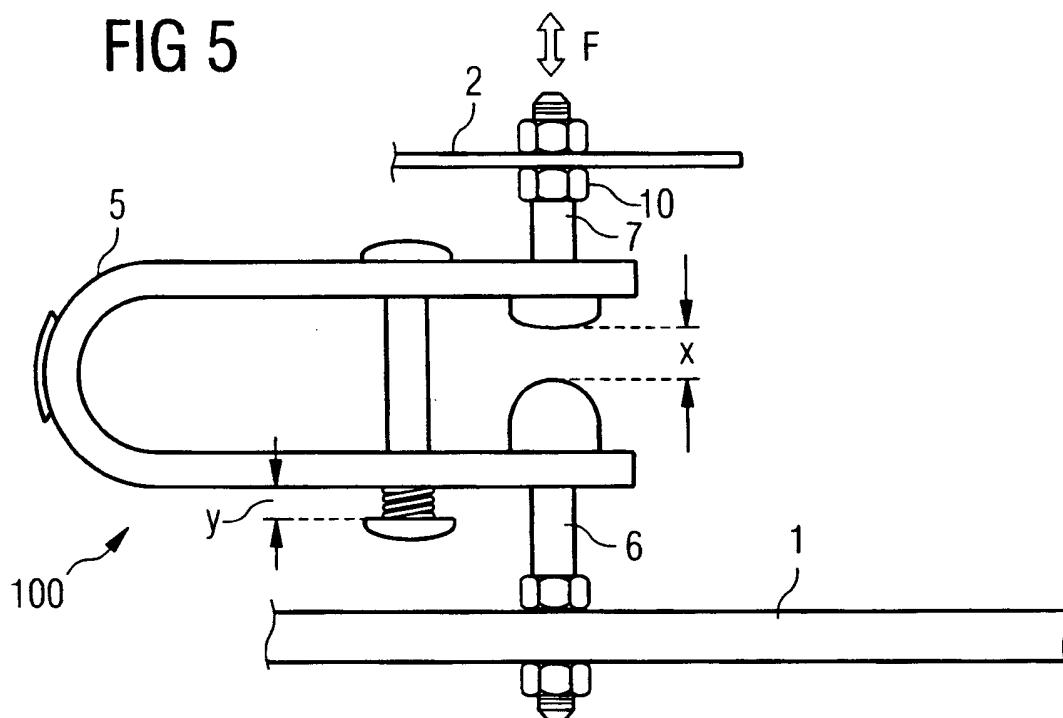


FIG 6

